

и после прослушивания рок-музыки, что, по-видимому, связано и с молодым возрастом испытуемых, и с любовью к рок-музыке.

Таким образом, результаты исследования подтвердили, что музыка влияет на человека, изменяя его энергетический потенциал, что сказывается на ГРВ-граммах в изменении плотности, яркости и площади свечения. ГРВ-метод позволяет подойти к исследованию организма человека как сложнейшей энергетической системе с учетом ее эмоциональной и духовной составляющей, поэтому он востребован и в современной медико-биологической практике, и в психологии. Анализируя состояние энергетики, можно учиться рационально использовать энергетический потенциал и сознательно контролировать состояние своей энергосистемы, понимая, какое мощное воздействие оказывают на человека окружающая природная и социальная среда..

Библиографический список

1. Коротков К.Г. Принципы анализа в ГРВ биоэлектрографии. СПб.: Реноме, 2007. 286 с.
2. Практические основы метода Газоразрядной Визуализации (ГРВ): учебное пособие. СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2009. 132 с.
3. 3.Основы биоэлектрографии (цифровой кирлианографии) [Электронный ресурс]:URL: <http://biokvant.ru/article/osnovy-bioelektrografii>

ИНТЕНСИВНОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ РУДОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Запарнюк М.Н., Нешипоренко Е.Г., Картавцев С.В.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

E-mail:mixaz@list.ru

Тепловая переработка железных руд осуществляется непосредственно по месту добычи, например в случае специфичных сидероплезитовых руд.

Крупнейшее российское месторождение – Бакальское, Челябинская область – свыше 1 млрд т. На месторождении действует рудоуправление с годовым объемом добычи до 5 млн. т.

Теплотехнологические условия переработки таких руд включают в себя обжиг при температурах не выше 700 °С, охлаждение, последующее сухое магнитное обогащение и размол обожженной руды.

В настоящее время обжиг руды ведут в шахтных печах с применением природного газа (ПГ). Поскольку температура горения ПГ превышает 2000 °С, а на обжиг требуется не более 700 °С, сжигание ПГ ведут с большим избыточным количеством воздуха. Это ведет к неэффективному использованию природного газа.

Далее, на размол продукта, а также для других потребителей используется электроэнергия из региональных энергосистем. Как известно, эта электроэнергия генерируется преимущественно на конденсационных электростанциях с КПД около 40 %, работающих также на природном газе. Такой КПД уже сам по себе увеличивает суммарные затраты природного газа на станции в 2,5 раза. За все это, включая потери на транспорт электроэнергии, платит потребитель.

В работе изучаются возможности энергосбережения при переработке сидероплезитовых руд путем энергетической модернизации схемы энергообеспечения предприятия.

Анализ показал, что используемая схема действительно является затратной. В процессе обжига потребляется значительное количество природного газа – $38 \text{ м}^3/\text{т}$, при этом на размол и СМС тратится до $50 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{т}$ электроэнергии.

Термодинамические расчеты показали, что для обжига 1 т сидеритовой руды в шахтной печи требуется энергия в количестве $1347 \text{ МДж}/\text{т}$, а при сжигании топлива выделяется $1463 \text{ МДж}/\text{т}$. Избыток тепловой энергии $\Delta q = 116 \text{ МДж}/\text{т}$, что соответствует $3,95 \text{ кг}$ у.т. на 1 т обжигаемой руды. Учитывая вышеизложенные затраты, можно заключить, что предприятие может более эффективно распределять энергетические ресурсы.

В этих условиях может быть поставлена задача разыскания альтернативного источника энергии с температурой не выше 700°C и возможностей сокращения потребления электроэнергии.

Анализ действующей схемы использования ПГ показывает, что температурный потенциал продуктов горения ПГ в интервале $2000 \dots 700^\circ\text{C}$ не используется, что ведет к большим эксергетическим потерям. Используется лишь потенциал ниже 700°C , то есть только часть высококачественной энергии ПГ.

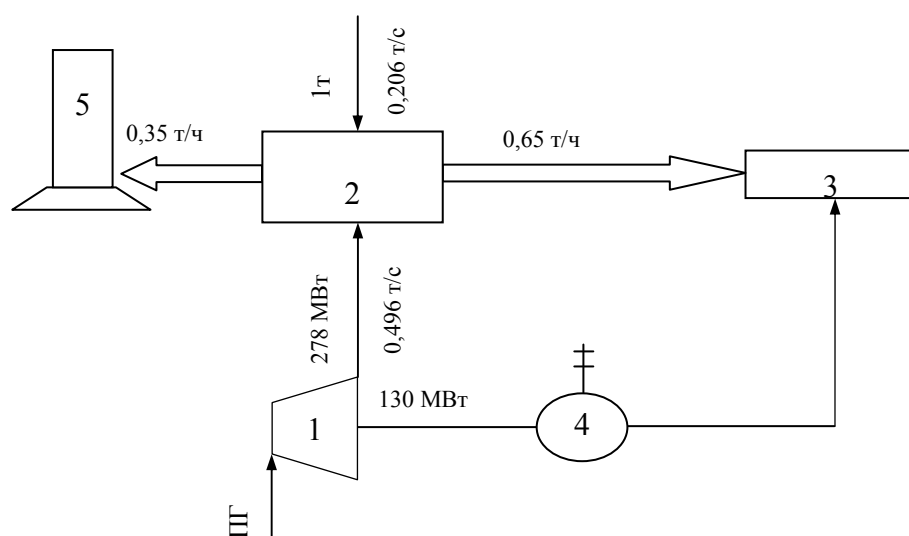


Схема энергообеспечения рудопереработки:
1 – ГТУ; 2 – шахтная печь; 3 – размол и СМС;
4 – электрогенератор; 5 – дымовая труба

Изучение способов генерации электрической энергии показывает, что паротурбинный и парогазовый циклы дают отходящие газы с температурой не выше точки росы (с запасом) примерно 150°C . Известно также, что газотурбинная генерация электроэнергии может осуществляться на природном газе с выдачей отходящих газов температурой $500 \dots 600^\circ\text{C}$ [1]. Для повышения эффективности использования ПГ за ГТУ устанавливают, в частности, котел-утилизатор, который повышает КПД цикла в общеэнергетическом направлении.

Эти обстоятельства указывают на возможность применения газотурбинной генерации электроэнергии для эффективного энергообеспечения рудоперерабатывающего предприятия, так как ГТУ являются источником продуктов сгорания ПГ с температурой ниже 700 °С. Обжиг руды таким энергоносителем может использовать весь остаточный теплоперепад продуктов сгорания, что предельно повышает эффективность использования природного газа.

Кроме того, генерируемая электроэнергия может полностью закрыть собственное электропотребление предприятия с отказом от сетевой энергии и большим экономическим эффектом.

Чтобы оценить возможности данного проекта, был произведен оценочный расчет внедрения в энергетическую сеть ГТУ мощностью $N_3=130$ МВт. Вдобавок к электрической энергии в ГТУ вырабатывается тепловая энергия $N_T=278$ МВт.

При обжиге 1 т сидеритовой руды выделяется $m_{yt}=0,35$ т газа CO_2 , следовательно, обжигу подвергнется $m_p=0,65$ т руды [2]. Объем сидерита, подаваемый на обжиг, равен $G_c=0,206$ т/с, а на размол и СМС $G_p=0,134$ т/с. Расход топлива при сгорании в печи $V_{п}=37,6$ м³/т, в ГТУ $V_{гту}=11,4$ м³/т.

Эффективное использование тепловых отходов только одной ГТУ-130 МВт при непрерывной работе позволяет переработать 4-5 млн т сидероплезитовой руды в год, то есть действующий производственный план.

Таким образом, установка ГТУ на рудоперерабатывающее предприятие целесообразна, при меньшем расходе топлива позволяет получать необходимую для обжига сырья тепловую энергию и электрическую энергию, требуемую для дальнейших энергетических нужд.

Не менее важным является то обстоятельство, что переработка сидероплезитовых руд на базе газотурбинной генерации при определенных условиях может превратиться из довольно крупного потребителя в крупного поставщика электроэнергии в региональную энергетическую систему.

Это может дать *интенсивный энергосберегающий эффект*, то есть одновременную экономию тепловой и электрической энергии с избытком последней.

Библиографический список

1. Ольховский Г.Г. Энергетические газотурбинные установки. М.: Энергоатомиздат, 1985. 298 с.
2. Теплофизические свойства веществ и материалов. М.: Изд-во стандартов, 1978. 135 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ГОТОВОГО ПРОКАТА

*Захаров Р.В., Гордеева И.С., Матвеев С.В.
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
E-mail: zaharovrom@gmail.com*

Реальная производственная деятельность невозможна без использования конструкционных материалов. Анализ данных по их производству показывает, что наиболее активно используется металлургическая продукция – практически